

меров, и имеют небольшой S-образный участок в области малых относительных давлений пара, характерный для стеклообразных рыхлоупакованных полимеров. Это означает, что для данных полимеров на начальном участке протекают одновременно процессы физической адсорбции сорбата в порах сорбента и набухание.

Показано, что термодинамическое сродство к хлороформу изученных полимеров уменьшается в ряду: МЦ > ЦЭГЭЦ > ЦЭЦ > ГЭЦ. Это коррелирует с интенсивностью взаимодействий в полимерах за счет водородных связей, обнаруженных с помощью ИК-спектроскопических измерений. Показано, что параметр взаимодействия полимер - растворитель Флори – Хаггинса χ_1 изменяется симбатно с изотермами сорбции и резко зависит от концентрации раствора.

Обнаружено, что коэффициенты диффузии хлороформа D в матрицу полимеров изменяется с составом экстремально, что, по-видимому, связано с увеличением гибкости полимерных цепей и последующим упорядочением системы. При этом концентрация, при которой начинается упорядочение в системе, уменьшается с увеличением термодинамического сродства полимеров к хлороформу.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобразования РФ (код проекта АВЦП 2.1.1/1535 «Развитие научного потенциала высшей школы») и Федерального агентства по образованию РФ (ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 гг (проект № НК-43П(4)).

СОРБЦИОННО-ДИФфуЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГИБРИДНЫХ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНОК ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

Силантьева М.Э.⁽¹⁾, Суворов А.Л.⁽²⁾, Тюкова И.С.⁽¹⁾, Суворова А.И.⁽¹⁾

⁽¹⁾Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

⁽²⁾Институт органического синтеза УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской / Академическая, д. 22/20

Поливиниловый спирт (ПВС) – биосовместимый и биоразлагаемый продукт гидролиза промышленного поливинилацетата, является полярным частично-кристаллическим (в зависимости от содержания в нем остаточных винилацетатных групп) полимером. Массовое атомное соотношение гидрофобных $-\text{CH}_2-(\text{CH})<$ и гидрофильных $-\text{OH}$ групп в цепи равно 1 : 0.63. Гидроксильные боковые группы полимера, связанные силами внутри- и межмолекулярной водородной связи, определяют поведение ПВС в воде и полярных жидкостях. В результате этого рас-

творимость полимера в воде, которая является важнейшим растворителем ПВС, достигается лишь при нагревании вплоть до температуры стеклования полимера (80-90 °С для полимеров различных молекулярных масс). Полимер перерабатывается только из водных растворов и пластифицированных систем. ПВС находит применение в медицине и связанных с ней отраслях промышленности для производства пленок и волокон разных типов. ПВС используется как биоразлагаемая добавка в смесях с другими синтетическими не разлагаемыми в окружающей среде полимерами.

Для изменения гидрофильности ПВС его структуру модифицируют введением различных добавок, повышающих сродство полимера к воде. В последнее десятилетие наиболее часто это достигается введением неорганических оксидов кремния, титана, алюминия и других элементов. Эти компоненты вводят в полимер путем проведения реакций гидролиза алкоксидов элементов Э(OR)_n и последующей поликонденсацией продуктов их гидролиза $\text{Э(OH)}_{n-v}(\text{OR})_v$ проводимых в растворах ПВС. Этот метод получения органо-неорганических систем называют золь-гель (ЗГ) процессом. Варьируя условия синтеза неорганической фазы получают гибридные композиции с наноразмерными оксидными частицами.

Целью работы являлось:

- получение золь-гель методом нанокompозитных гибридных пленок поливинилового спирта, содержащих различные количества оксида кремния, путем гидролитической поликонденсации тетраэтоксисилана (ТЭОС) в 4% водном растворе ПВС;
- оценка влияния содержания неорганического компонента на надмолекулярную структуру и структуру поверхности гибридных пленок;
- исследование сорбционных свойств гибридных пленок по отношению к воде (в парах и жидкости) и водным растворам тетрагидрофурана и алифатических спиртов ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ и $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$).

Были получены тонкие (~100 мкм) пленки, содержащие в своем составе варьируемое количество оксида кремния, задаваемое мольным соотношением ТЭОС/звено полимера в золь-гель синтезе. Структура пленок исследована рентгенографически, а структура их поверхности изучена методом атомно-силовой микроскопии. Оценена способность пленок ПВС с различным содержанием оксида кремния набухать в воде и ее парах, а также в модельных водно-органических средах. Рассчитаны максимальные степени набухания, коэффициенты диффузии в пленки воды и органического компонента. Проведен анализ результатов с позиций влияния содержания оксида кремния в пленках ПВС на изменение

их сродства к водно-органической среде. Оценена способность пленок к селективному разделению компонентов водно-органических смесей.

Работа выполнена в соответствии с планом проекта № 08-03-00552 Российского фонда фундаментальных исследований.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА

Коровина О.Ю., Галяс А.Г., Русинова Е.В., Вишников С.А.

Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В настоящее время всё большее внимание исследователей привлекают магнитные жидкости из-за наличия комплекса уникальных свойств, которые дают возможность их применения в различных областях машино- и приборостроения, а также в медицине. Одной из важнейших характеристик любой жидкости является ее вязкость, которая зависит от ряда различных факторов. Для магнитных жидкостей одним из таких факторов является магнитное поле, которое может изменять вязкость на несколько порядков. Цель настоящей работы – изучение влияния магнитного поля на вязкость магнитных жидкостей на основе оксидов железа в зависимости от их состава.

Исследовали магнитные жидкости, представляющую собой водную и глицериновую суспензии γ -модификации оксида железа FeO_x . В качестве стабилизатора использовали цитрат натрия. Динамическую вязкость магнитных жидкостей определяли с помощью капиллярного и ротационного вискозиметров. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства магнитных жидкостей использовали постоянные магнитные установки, создающие магнитное поле с напряжённостью 0,7, 2,2, 3,7 кЭ с различным направлением поля относительно направления течения.

Разработана методика измерения вязкости магнитной жидкости в магнитных полях. Проведены расчёты величины вязкости магнитных жидкостей по уравнению Эйнштейна. Построены концентрационные зависимости вязкости магнитной жидкости при разных напряжённостях постоянного магнитного поля. Обнаружено, что магнитное поле приводит к повышению вязкости. При этом эффект возрастает при увеличении концентрации магнитных частиц и напряженности поля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (ФЦП «Научные и научно – педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 гг (проект № НК-43П(4),